

BEST AVAILABLE COPY PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-250117

(43)Date of publication of application : 22.09.1998

(51)Int.Cl.

B41J 2/21

B41J 2/13

G02B 5/20

(21)Application number : 09-056593

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 11.03.1997

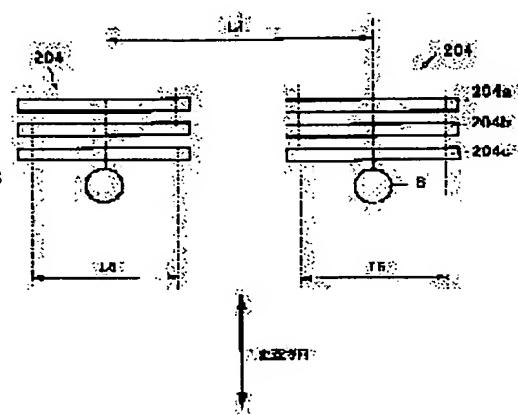
(72)Inventor : SAITO MASAMICHI

(54) METHOD AND APPARATUS FOR MANUFACTURE OF COLOR FILTER, COLOR FILTER, DISPLAY UNIT, AND APPARATUS HAVING THE DISPLAY UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a manufacturing apparatus for a color filter, applicable even to a large-sized color filter base, while reducing a maximum size of the manufacturing apparatus to as small as an extent as possible.

SOLUTION: This apparatus is the one for manufacturing a color filter by jetting ink from an ink jet head directly to a color filter base to color it while relatively scanning the ink jet head and the color filter base. Each apparatus is provided with at least one ink jet head, respectively, and has n-sets (n denotes an integer of two or more) of ink jet head units 204 arrayed side by side in the direction orthogonal to a scanning direction and a position regulating means adapted to regulate the relative position of the n-sets of the ink jet head units 204. When the length in the direction orthogonal to the scanning direction in the coloring region of the color filter base is denoted by L1, an interval L3 in the direction orthogonal to the scanning direction of the n-sets of the ink jet head units is set to a distance satisfying $L3 \approx L1/n$.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-250117

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月22日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 4 1 J 2/21

B 4 1 J 3/04

1 0 1 A

2/13

G 0 2 B 5/20

1 0 1

G 0 2 B 5/20

1 0 1

B 4 1 J 3/04

1 0 4 D

審査請求 未請求 請求項の数27 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平9-56593

(71) 出願人 000001007

(22) 出願日 平成9年(1997) 3月11日

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 斉藤 正道

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

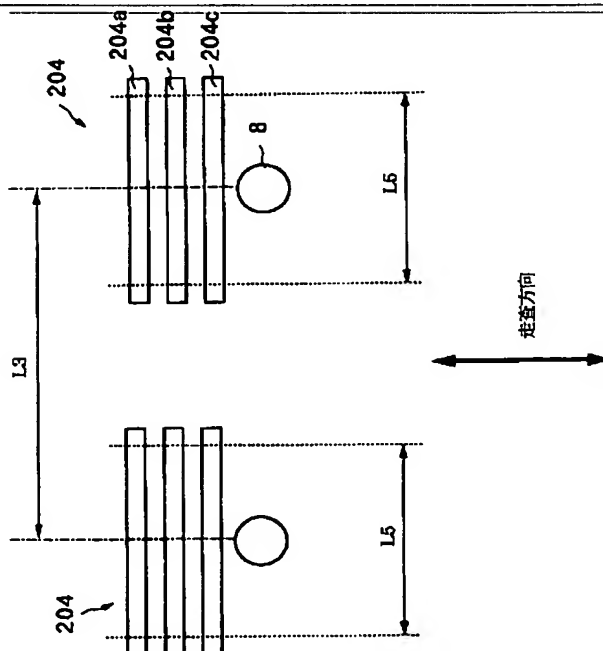
(74) 代理人 弁理士 大塚 康徳 (外1名)

(54) 【発明の名称】 カラーフィルタの製造装置及び製造方法及びカラーフィルタ及び表示装置及びこの表示装置を備えた装置

(57) 【要約】

【課題】 製造装置の大型化を最小限にとどめながら、大型のカラーフィルタ基板にも対応できるカラーフィルタの製造装置を提供する。

【解決手段】 インクジェットヘッドとカラーフィルタ基板とを相対的に走査させながら、インクジェットヘッドからカラーフィルタ基板に向けてインクを吐出して着色することによりカラーフィルタを製造する装置であって、少なくとも1つのインクジェットヘッドを夫々備え、走査方向に直交する方向に並んで配置されたn個 (nは2以上の整数) のインクジェットヘッドユニット204と、n個のインクジェットヘッドユニット204の相対位置を調整する位置調整装置とを具備し、カラーフィルタ基板の着色領域の走査方向に直交する方向の長さをL1としたときに、n個のインクジェットヘッドユニットの走査方向に直交する方向の間隔L3を、 $L3 \approx L1/n$ を満足する距離に設定した。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクジェットヘッドとカラーフィルタ基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから前記カラーフィルタ基板に向けてインクを吐出して着色することによりカラーフィルタを製造する装置であって、

少なくとも1つの前記インクジェットヘッドを夫々備え、前記走査方向に直交する方向に並んで配置された n 個（ n は2以上の整数）のインクジェットヘッドユニットと、

該 n 個のインクジェットヘッドユニットの相対位置を調整する位置調整手段とを具備し、

前記カラーフィルタ基板の着色領域の前記走査方向に直交する方向の長さを $L1$ としたときに、前記 n 個のインクジェットヘッドユニットの前記走査方向に直交する方向の間隔 $L3$ を、

$$L3 \leq L1/n$$

を満足する距離に設定したことを特徴とするカラーフィルタの製造装置。

【請求項2】 前記 n 個のインクジェットヘッドユニットは、該インクジェットヘッドユニットのインク吐出ノズルからのインクの着弾位置を検出するための着弾位置検出手段を夫々別々に備えることを特徴とする請求項1に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項3】 前記インクジェットヘッドユニットのインク吐出ノズルからのインクの着弾位置を検出するための着弾位置検出手段を、少なくとも前記インクジェットヘッドユニットの2つに1つの割合で備え、前記着弾位置検出手段が、夫々の2つのインクジェットヘッドユニットの間に配置されていることを特徴とする請求項1に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項4】 前記インクジェットヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出するヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー発生体を備えることを特徴とする請求項1に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項5】 インクジェットヘッドとカラーフィルタ基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから前記カラーフィルタ基板に向けてインクを吐出して着色することによりカラーフィルタを製造する装置であって、

少なくとも1つの前記インクジェットヘッドを夫々備え、前記走査方向に並んで配置された m 個（ m は2以上の整数）のインクジェットヘッドユニットと、

該 m 個のインクジェットヘッドユニットの相対位置を調整する位置調整手段とを具備し、

前記カラーフィルタ基板の着色領域の前記走査方向の長さを $L2$ としたときに、前記 m 個のインクジェットヘッドユニットの前記走査方向の間隔 $L4$ を、

$$L4 \leq L2/m$$

を満足する距離に設定したことを特徴とするカラーフィルタの製造装置。

【請求項6】 前記 m 個のインクジェットヘッドユニットは、該インクジェットヘッドユニットのインク吐出ノズルからのインクの着弾位置を検出するための着弾位置検出手段を夫々別々に備えることを特徴とする請求項5に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項7】 前記インクジェットヘッドユニットのインク吐出ノズルからのインクの着弾位置を検出するための着弾位置検出手段を、少なくとも前記インクジェットヘッドユニットの2つに1つの割合で備え、前記着弾位置検出手段が、夫々の2つのインクジェットヘッドユニットの間に配置されていることを特徴とする請求項5に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項8】 前記インクジェットヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出するヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー発生体を備えることを特徴とする請求項5に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項9】 インクジェットヘッドとカラーフィルタ基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから前記カラーフィルタ基板に向けてインクを吐出して着色することによりカラーフィルタを製造する装置であって、

少なくとも1つの前記インクジェットヘッドを夫々備え、前記走査方向に直交する方向に n 列（ n は2以上の整数）、前記走査方向に m 行（ m は2以上の整数）のマトリックス状に配置されたインクジェットヘッドユニットと、

該 $n \times m$ 個のインクジェットヘッドユニットの相対位置を調整する位置調整手段とを具備し、

前記カラーフィルタ基板の着色領域の、前記走査方向に直交する方向の長さを $L1$ 、前記走査方向の長さを $L2$ としたときに、前記 $n \times m$ 個のインクジェットヘッドユニットの前記走査方向に直交する方向の間隔 $L3$ 、前記走査方向の間隔 $L4$ を、

$$L3 \leq L1/n$$

$$L4 \leq L2/m$$

を満足する距離に設定したことを特徴とするカラーフィルタの製造装置。

【請求項10】 前記 $n \times m$ 個のインクジェットヘッドユニットは、該インクジェットヘッドユニットのインク吐出ノズルからのインクの着弾位置を検出するための着弾位置検出手段を夫々別々に備えることを特徴とする請求項9に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項11】 前記インクジェットヘッドユニットのインク吐出ノズルからのインクの着弾位置を検出するための着弾位置検出手段を、少なくとも前記インクジェットヘッドユニットの2つに1つの割合で備え、前記着弾位置検出手段が、夫々の2つのインクジェットヘッドユ

(3)

3

ニットの間に配置されていることを特徴とする請求項9に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項12】 前記インクジェットヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出するヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー発生体を備えることを特徴とする請求項9に記載のカラーフィルタの製造装置。

【請求項13】 インクジェットヘッドとカラーフィルタ基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから前記カラーフィルタ基板に向けてインクを吐出して着色することによりカラーフィルタを製造する方法であって、

少なくとも1つの前記インクジェットヘッドを夫々備え、前記走査方向に直交する方向に並んで配置された n 個（ n は2以上の整数）のインクジェットヘッドユニットを、前記カラーフィルタ基板の着色領域の前記走査方向に直交する方向の長さを $L1$ としたときに、前記 n 個のインクジェットヘッドユニットの前記走査方向に直交する方向の間隔 $L3$ が、

$$L3 \leq L1/n$$

を満足するように調整する調整工程と、

前記 n 個のインクジェットヘッドユニットを前記カラーフィルタ基板に対して相対的に走査させながら、該カラーフィルタ基板にインクを吐出する着色工程とを具備することを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項14】 前記インクジェットヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出するヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー発生体を備えることを特徴とする請求項13に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項15】 インクジェットヘッドとカラーフィルタ基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから前記カラーフィルタ基板に向けてインクを吐出して着色することによりカラーフィルタを製造する方法であって、

少なくとも1つの前記インクジェットヘッドを夫々備え、前記走査方向に並んで配置された m 個（ m は2以上の整数）のインクジェットヘッドユニットを、前記カラーフィルタ基板の着色領域の前記走査方向の長さを $L2$ としたときに、前記 n 個のインクジェットヘッドユニットの前記走査方向に直交する方向の間隔 $L4$ が、

$$L4 \leq L2/m$$

を満足するように調整する調整工程と、

前記 m 個のインクジェットヘッドユニットを前記カラーフィルタ基板に対して相対的に走査させながら、該カラーフィルタ基板にインクを吐出する着色工程とを具備することを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項16】 前記インクジェットヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出するヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー

4

一発生体を備えることを特徴とする請求項15に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項17】 インクジェットヘッドとカラーフィルタ基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから前記カラーフィルタ基板に向けてインクを吐出して着色することによりカラーフィルタを製造する方法であって、

少なくとも1つの前記インクジェットヘッドを夫々備え、前記走査方向に直交する方向に n 列（ n は2以上の整数）、前記走査方向に m 行（ m は2以上の整数）のマトリックス状に配置されたインクジェットヘッドユニットを、前記カラーフィルタ基板の着色領域の、前記走査方向に直交する方向の長さを $L1$ 、前記走査方向の長さを $L2$ としたときに、前記 $n \times m$ 個のインクジェットヘッドユニットの前記走査方向に直交する方向の間隔 $L3$ 、前記走査方向の間隔 $L4$ が、

$$L3 \leq L1/n$$

$$L4 \leq L2/m$$

を満足するように調整する調整工程と、

前記 $n \times m$ 個のインクジェットヘッドユニットを前記カラーフィルタ基板に対して相対的に走査させながら、該カラーフィルタ基板にインクを吐出する着色工程とを具備することを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項18】 前記インクジェットヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出するヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー発生体を備えることを特徴とする請求項17に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項19】 インクジェットヘッドとカラーフィルタ基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから前記カラーフィルタ基板に向けてインクを吐出して着色することにより製造されたカラーフィルタであって、

少なくとも1つの前記インクジェットヘッドを夫々備え、前記走査方向に直交する方向に並んで配置された n 個（ n は2以上の整数）のインクジェットヘッドユニットを、前記カラーフィルタ基板の着色領域の前記走査方向に直交する方向の長さを $L1$ としたときに、前記 n 個のインクジェットヘッドユニットの前記走査方向に直交する方向の間隔 $L3$ が、

$$L3 \leq L1/n$$

を満足するように調整し、前記 n 個のインクジェットヘッドユニットを前記カラーフィルタ基板に対して相対的に走査させながら、該カラーフィルタ基板にインクを吐出して着色されたことを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項20】 インクジェットヘッドとカラーフィルタ基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから前記カラーフィルタ基板に向けてインクを吐出して着色することにより製造されたカラーフィルタであって、少なくとも1つの前記インクジェットヘッド

(4)

5

を夫々備え、前記走査方向に並んで配置された m 個（ m は2以上の整数）のインクジェットヘッドユニットを、前記カラーフィルタ基板の着色領域の前記走査方向の長さを $L2$ としたときに、前記 n 個のインクジェットヘッドユニットの前記走査方向に直交する方向の間隔 $L4$ が、

$$L4 \leq L2/m$$

を満足するように調整し、前記 m 個のインクジェットヘッドユニットを前記カラーフィルタ基板に対して相対的に走査させながら、該カラーフィルタ基板にインクを吐出して着色されたことを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項21】 インクジェットヘッドとカラーフィルタ基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから前記カラーフィルタ基板に向けてインクを吐出して着色することにより製造されたカラーフィルタであって、

少なくとも1つの前記インクジェットヘッドを夫々備え、前記走査方向に直交する方向に n 列（ n は2以上の整数）、前記走査方向に m 行（ m は2以上の整数）のマトリックス状に配置されたインクジェットヘッドユニットを、前記カラーフィルタ基板の着色領域の、前記走査方向に直交する方向の長さを $L1$ 、前記走査方向の長さを $L2$ としたときに、前記 $n \times m$ 個のインクジェットヘッドユニットの前記走査方向に直交する方向の間隔 $L3$ 、前記走査方向の間隔 $L4$ が、

$$L3 \leq L1/n$$

$$L4 \leq L2/m$$

を満足するように調整し、前記 $n \times m$ 個のインクジェットヘッドユニットを前記カラーフィルタ基板に対して相対的に走査させながら、該カラーフィルタ基板にインクを吐出して着色されたことを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項22】 インクジェットヘッドとカラーフィルタ基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから前記カラーフィルタ基板に向けてインクを吐出して着色することにより製造されたカラーフィルタを備えた表示装置であって、

少なくとも1つの前記インクジェットヘッドを夫々備え、前記走査方向に直交する方向に並んで配置された n 個（ n は2以上の整数）のインクジェットヘッドユニットを、前記カラーフィルタ基板の着色領域の前記走査方向に直交する方向の長さを $L1$ としたときに、前記 n 個のインクジェットヘッドユニットの前記走査方向に直交する方向の間隔 $L3$ が、

$$L3 \leq L1/n$$

を満足するように調整し、前記 n 個のインクジェットヘッドユニットを前記カラーフィルタ基板に対して相対的に走査させながら、該カラーフィルタ基板にインクを吐出して着色されたカラーフィルタと、

光量を可変とする光量可変手段とを一体に備えることを

6

特徴とする表示装置。

【請求項23】 インクジェットヘッドとカラーフィルタ基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから前記カラーフィルタ基板に向けてインクを吐出して着色することにより製造されたカラーフィルタを備えた表示装置であって、

少なくとも1つの前記インクジェットヘッドを夫々備え、前記走査方向に並んで配置された m 個（ m は2以上の整数）のインクジェットヘッドユニットを、前記カラーフィルタ基板の着色領域の前記走査方向の長さを $L2$ としたときに、前記 n 個のインクジェットヘッドユニットの前記走査方向に直交する方向の間隔 $L4$ が、

$$L4 \leq L2/m$$

を満足するように調整し、前記 m 個のインクジェットヘッドユニットを前記カラーフィルタ基板に対して相対的に走査させながら、該カラーフィルタ基板にインクを吐出して着色されたカラーフィルタと、

光量を可変とする光量可変手段とを一体に備えることを特徴とする表示装置。

【請求項24】 インクジェットヘッドとカラーフィルタ基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから前記カラーフィルタ基板に向けてインクを吐出して着色することにより製造されたカラーフィルタを備えた表示装置であって、

少なくとも1つの前記インクジェットヘッドを夫々備え、前記走査方向に直交する方向に n 列（ n は2以上の整数）、前記走査方向に m 行（ m は2以上の整数）のマトリックス状に配置されたインクジェットヘッドユニットを、前記カラーフィルタ基板の着色領域の、前記走査方向に直交する方向の長さを $L1$ 、前記走査方向の長さを $L2$ としたときに、前記 $n \times m$ 個のインクジェットヘッドユニットの前記走査方向に直交する方向の間隔 $L3$ 、前記走査方向の間隔 $L4$ が、

$$L3 \leq L1/n$$

$$L4 \leq L2/m$$

を満足するように調整し、前記 $n \times m$ 個のインクジェットヘッドユニットを前記カラーフィルタ基板に対して相対的に走査させながら、該カラーフィルタ基板にインクを吐出して着色されたカラーフィルタと、

光量を可変とする光量可変手段とを一体に備えることを特徴とする表示装置。

【請求項25】 インクジェットヘッドとカラーフィルタ基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから前記カラーフィルタ基板に向けてインクを吐出して着色することにより製造されたカラーフィルタを有する表示装置を備えた装置であって、

少なくとも1つの前記インクジェットヘッドを夫々備え、前記走査方向に直交する方向に並んで配置された n 個（ n は2以上の整数）のインクジェットヘッドユニットを、前記カラーフィルタ基板の着色領域の前記走査方

(5)

7

向に直交する方向の長さを $L1$ としたときに、前記 n 個のインクジェットヘッドユニットの前記走査方向に直交する方向の間隔 $L3$ が、

$$L3 \equiv L1 / n$$

を満足するように調整し、前記 n 個のインクジェットヘッドユニットを前記カラーフィルタ基板に対して相対的に走査させながら、該カラーフィルタ基板にインクを吐出して着色されたカラーフィルタと、光量を可変とする光量可変手段とを一体に備える表示装置と、該表示装置に画像信号を供給する画像信号供給手段とを具備することを特徴とする、表示装置を備えた装置。

【請求項26】 インクジェットヘッドとカラーフィルタ基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから前記カラーフィルタ基板に向けてインクを吐出して着色することにより製造されたカラーフィルタを有する表示装置を備えた装置であって、少なくとも1つの前記インクジェットヘッドを夫々備え、前記走査方向に並んで配置された m 個（ m は2以上の整数）のインクジェットヘッドユニットを、前記カラーフィルタ基板の着色領域の前記走査方向の長さを $L2$ としたときに、前記 n 個のインクジェットヘッドユニットの前記走査方向に直交する方向の間隔 $L4$ が、

$$L4 \equiv L2 / m$$

を満足するように調整し、前記 m 個のインクジェットヘッドユニットを前記カラーフィルタ基板に対して相対的に走査させながら、該カラーフィルタ基板にインクを吐出して着色されたカラーフィルタと、光量を可変とする光量可変手段とを一体に備える表示装置と、該表示装置に画像信号を供給する画像信号供給手段とを具備することを特徴とする、表示装置を備えた装置。

【請求項27】 インクジェットヘッドとカラーフィルタ基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから前記カラーフィルタ基板に向けてインクを吐出して着色することにより製造されたカラーフィルタを有する表示装置を備えた装置であって、少なくとも1つの前記インクジェットヘッドを夫々備え、前記走査方向に直交する方向に n 列（ n は2以上の整数）、前記走査方向に m 行（ m は2以上の整数）のマトリクス状に配置されたインクジェットヘッドユニットを、前記カラーフィルタ基板の着色領域の、前記走査方向に直交する方向の長さを $L1$ 、前記走査方向の長さを $L2$ としたときに、前記 $n \times m$ 個のインクジェットヘッドユニットの前記走査方向に直交する方向の間隔 $L3$ 、前記走査方向の間隔 $L4$ が、

$$L3 \equiv L1 / n$$

$$L4 \equiv L2 / m$$

を満足するように調整し、前記 $n \times m$ 個のインクジェットヘッドユニットを前記カラーフィルタ基板に対して相対的に走査させながら、該カラーフィルタ基板にインクを吐出して着色されたカラーフィルタと、光量を可変と

8

する光量可変手段とを一体に備える表示装置と、該表示装置に画像信号を供給する画像信号供給手段とを具備することを特徴とする、表示装置を備えた装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラーテレビ、パーソナルコンピュータ等に使用されるカラー液晶ディスプレイなどに用いられるカラーフィルタの製造装置及び製造方法及びカラーフィルタ及び表示装置及びこの表示装置を備えた装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、パーソナルコンピュータの発達、特に携帯用パーソナルコンピュータの発達に伴い、液晶ディスプレイ、とりわけカラー液晶ディスプレイの需要が増加する傾向にある。しかしながら、さらなる普及のためには液晶ディスプレイのコストダウンが必要であり、特にコスト的に比重の高いカラーフィルタのコストダウンに対する要求が高まっている。従来から、カラーフィルタの要求特性を満足しつつ上記の要求に応えるべく種々の方法が試みられているが、いまだ全ての要求特性を満足する方法は確立されていない。以下にそれぞれの方法を説明する。第1の方法は顔料分散法である。この方法は、基板上に顔料を分散した感光性樹脂層を形成し、これをパターニングすることにより単色のパターンを得る。更にこの工程を3回繰り返すことによりR、G、Bのカラーフィルタ層を形成する。

【0003】第2の方法は染色法である。染色法は、ガラス基板上に染色用の材料である水溶性高分子材料を塗布し、これをフォトリソグラフィ工程により所望の形状にパターニングした後、得られたパターンを染色浴に浸漬して着色されたパターンを得る。これを3回繰り返すことによりR、G、Bのカラーフィルタ層を形成する。

【0004】第3の方法としては電着法がある。この方法は、基板上に透明電極をパターニングし、顔料、樹脂、電解液等の入った電着塗液に浸漬して第1の色を電着する。この工程を3回繰り返してR、G、Bのカラーフィルタ層を形成し、最後に焼成するものである。

【0005】第4の方法としては印刷法がある。この方法は、熱硬化型の樹脂に顔料を分散させ、印刷を3回繰り返すことによりR、G、Bを塗り分けた後、樹脂を熱硬化させることにより着色層を形成するものである。また、いずれの方法においても着色層上に保護層を形成するのが一般的である。

【0006】これらの方法に共通している点は、R、G、Bの3色を着色するために同一の工程を3回繰り返す必要があり、コスト高になることである。また、工程が多いほど歩留りが低下するという問題を有している。更に、電着法においては、形成可能なパターン形状が限定されるため、現状の技術ではTFT用には適用が難し

(6)

9

い。また、印刷法は、解像性、平滑性が悪いためファインピッチのパターンは形成が難しい。

【0007】これらの欠点を補うべく、特開昭59-75205号公報、特開昭63-235901号公報あるいは特開平1-217320号公報等には、インクジェット方式を用いてカラーフィルタを製造する方法が開示されている。これらの方法は、R（赤）、G（緑）、B（青）の三色の色素を含有するインクをインクジェット方式で光透過性の基板上に噴射し、各インクを乾燥させて着色画像部を形成するものである。こうしたインクジェット方式では、R、G、Bの各画素の形成を一度に行うことが可能で大幅な製造工程の簡略化と、大幅なコストダウン効果を得ることが出来る。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のインクジェット方式によるカラーフィルタの製造技術においては、生産を行っていくための機能が不十分である。

【0009】たとえば、最近では、液晶表示素子の大画面化や製造スピードアップのために1枚の基板から複数枚取りを行う必要が高まり、カラーフィルタ製造用基板の大型化が必要不可欠となってきた。

【0010】このため、インクジェットヘッドの長尺化が望まれるが、長尺のインクジェットヘッドを製造しようとすると、その長さが長くなるほどインク吐出ノズルの数が増えるため、それらのノズルに1つも欠陥のないヘッドを製造することは非常に困難であり、ヘッドの製造歩留まりが悪くなるという問題が生じる。そのため、比較的短いインクジェットヘッドを用い、ヘッドを走査方向に直交する方向に移動させながら複数回の走査で着色することにより、カラーフィルタ基板の大型化に対応しているが、この方法では、そのやり方によって製造装置の大型化やそれに伴う位置決め精度劣化が生じる場合がある。

【0011】また、複数のインク吐出ノズルを有するインクジェットヘッドでは、ノズルピッチとカラーフィルタの画素ピッチを合わせることが必要となるが、このためには、インクジェットヘッドを走査方向に対して傾けてノズルピッチと画素ピッチを合わせることが効率的である。このとき、インクジェットヘッドが長くなれば、ヘッドを傾けたときに走査方向のインクジェットヘッドの占有領域が拡大し、走査ストロークが長くなり、製造装置の大型化や、大型化に伴うステージ位置決め精度の劣化などの問題が生ずる場合がある。

【0012】従って、本発明は上述した課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、製造装置の大型化を最小限にとどめながら、大型のカラーフィルタ基板にも対応できるカラーフィルタの製造装置及び製造方法を提供することである。

【0013】また、本発明の他の目的は、上記のカラー

10

フィルタの製造装置及び製造方法により製造されたカラーフィルタ及び表示装置及びこの表示装置を備えた装置を提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係わるカラーフィルタの製造装置は、インクジェットヘッドとカラーフィルタ基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから前記カラーフィルタ基板に向けてインクを吐出して着色することによりカラーフィルタを製造する装置であって、少なくとも1つの前記インクジェットヘッドを夫々備え、前記走査方向に直交する方向に並んで配置された n 個（ n は2以上の整数）のインクジェットヘッドユニットと、該 n 個のインクジェットヘッドユニットの相対位置を調整する位置調整手段とを具備し、前記カラーフィルタ基板の着色領域の前記走査方向に直交する方向の長さを $L1$ としたときに、前記 n 個のインクジェットヘッドユニットの前記走査方向に直交する方向の間隔 $L3$ を、 $L3 \leq L1/n$ を満足する距離に設定したことを特徴としている。

【0015】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造装置において、前記 n 個のインクジェットヘッドユニットは、該インクジェットヘッドユニットのインク吐出ノズルからのインクの着弾位置を検出するための着弾位置検出手段を夫々別々に備えることを特徴としている。

【0016】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造装置において、前記インクジェットヘッドユニットのインク吐出ノズルからのインクの着弾位置を検出するための着弾位置検出手段を、少なくとも前記インクジェットヘッドユニットの2つに1つの割合で備え、前記着弾位置検出手段が、夫々の2つのインクジェットヘッドユニットの間に配置されていることを特徴としている。

【0017】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造装置において、前記インクジェットヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出するヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー発生体を備えることを特徴としている。

【0018】また、本発明に係わるカラーフィルタの製造装置は、インクジェットヘッドとカラーフィルタ基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから前記カラーフィルタ基板に向けてインクを吐出して着色することによりカラーフィルタを製造する装置であって、少なくとも1つの前記インクジェットヘッドを夫々備え、前記走査方向に並んで配置された m 個（ m は2以上の整数）のインクジェットヘッドユニットと、該 m 個のインクジェットヘッドユニットの相対位置を調整する位置調整手段とを具備し、前記カラーフィルタ基板の着色領域の前記走査方向の長さを $L2$ としたときに、前記 m 個のインクジェットヘッドユニットの前記走査方

(7)

11

向の間隔 $L4$ を、 $L4 \leq L2/m$ を満足する距離に設定したことを特徴としている。

【0019】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造装置において、前記 m 個のインクジェットヘッドユニットは、該インクジェットヘッドユニットのインク吐出ノズルからのインクの着弾位置を検出するための着弾位置検出手段を夫々別々に備えることを特徴としている。

【0020】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造装置において、前記インクジェットヘッドユニットのインク吐出ノズルからのインクの着弾位置を検出するための着弾位置検出手段を、少なくとも前記インクジェットヘッドユニットの2つに1つの割合で備え、前記着弾位置検出手段が、夫々の2つのインクジェットヘッドユニットの間に配置されていることを特徴としている。

【0021】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造装置において、前記インクジェットヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出するヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー発生体を備えることを特徴としている。

【0022】また、本発明に係わるカラーフィルタの製造装置は、インクジェットヘッドとカラーフィルタ基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから前記カラーフィルタ基板に向けてインクを吐出して着色することによりカラーフィルタを製造する装置であって、少なくとも1つの前記インクジェットヘッドを夫々備え、前記走査方向に直交する方向に n 列（ n は2以上の整数）、前記走査方向に m 行（ m は2以上の整数）のマトリックス状に配置されたインクジェットヘッドユニットと、該 $n \times m$ 個のインクジェットヘッドユニットの相対位置を調整する位置調整手段とを具備し、前記カラーフィルタ基板の着色領域の、前記走査方向に直交する方向の長さを $L1$ 、前記走査方向の長さを $L2$ としたときに、前記 $n \times m$ 個のインクジェットヘッドユニットの前記走査方向に直交する方向の間隔 $L3$ 、前記走査方向の間隔 $L4$ を、 $L3 \leq L1/n$ 、 $L4 \leq L2/m$ を満足する距離に設定したことを特徴としている。

【0023】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造装置において、前記 $n \times m$ 個のインクジェットヘッドユニットは、該インクジェットヘッドユニットのインク吐出ノズルからのインクの着弾位置を検出するための着弾位置検出手段を夫々別々に備えることを特徴としている。

【0024】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造装置において、前記インクジェットヘッドユニットのインク吐出ノズルからのインクの着弾位置を検出するための着弾位置検出手段を、少なくとも前記インクジェットヘッドユニットの2つに1つの割合で備え、前記着弾位置検出手段が、夫々の2つのインクジェットヘッドユニットの間に配置されていることを特徴としている。

12

【0025】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造装置において、前記インクジェットヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出するヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー発生体を備えることを特徴としている。

【0026】また、本発明に係わるカラーフィルタの製造方法は、インクジェットヘッドとカラーフィルタ基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから前記カラーフィルタ基板に向けてインクを吐出して着色することによりカラーフィルタを製造する方法であって、少なくとも1つの前記インクジェットヘッドを夫々備え、前記走査方向に直交する方向に並んで配置された n 個（ n は2以上の整数）のインクジェットヘッドユニットを、前記カラーフィルタ基板の着色領域の前記走査方向に直交する方向の長さを $L1$ としたときに、前記 n 個のインクジェットヘッドユニットの前記走査方向に直交する方向の間隔 $L3$ が、 $L3 \leq L1/n$ を満足するように調整する調整工程と、前記 n 個のインクジェットヘッドユニットを前記カラーフィルタ基板に対して相対的に走査させながら、該カラーフィルタ基板にインクを吐出する着色工程とを具備することを特徴としている。

【0027】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造方法において、前記インクジェットヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出するヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー発生体を備えることを特徴としている。

【0028】また、本発明に係わるカラーフィルタの製造方法は、インクジェットヘッドとカラーフィルタ基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから前記カラーフィルタ基板に向けてインクを吐出して着色することによりカラーフィルタを製造する方法であって、少なくとも1つの前記インクジェットヘッドを夫々備え、前記走査方向に並んで配置された m 個（ m は2以上の整数）のインクジェットヘッドユニットを、前記カラーフィルタ基板の着色領域の前記走査方向の長さを $L2$ としたときに、前記 n 個のインクジェットヘッドユニットの前記走査方向に直交する方向の間隔 $L4$ が、 $L4 \leq L2/m$ を満足するように調整する調整工程と、前記 m 個のインクジェットヘッドユニットを前記カラーフィルタ基板に対して相対的に走査させながら、該カラーフィルタ基板にインクを吐出する着色工程とを具備することを特徴としている。

【0029】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造方法において、前記インクジェットヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出するヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー発生体を備えることを特徴としている。

【0030】また、本発明に係わるカラーフィルタの製造方法は、インクジェットヘッドとカラーフィルタ基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッ

(8)

13

ドから前記カラーフィルタ基板に向けてインクを吐出して着色することによりカラーフィルタを製造する方法であって、少なくとも1つの前記インクジェットヘッドを夫々備え、前記走査方向に直交する方向に n 列(n は2以上の整数)、前記走査方向に m 行(m は2以上の整数)のマトリックス状に配置されたインクジェットヘッドユニットを、前記カラーフィルタ基板の着色領域の、前記走査方向に直交する方向の長さを $L1$ 、前記走査方向の長さを $L2$ としたときに、前記 $n \times m$ 個のインクジェットヘッドユニットの前記走査方向に直交する方向の間隔 $L3$ 、前記走査方向の間隔 $L4$ が、 $L3 \equiv L1/n$ 、 $L4 \equiv L2/m$ を満足するように調整する調整工程と、前記 $n \times m$ 個のインクジェットヘッドユニットを前記カラーフィルタ基板に対して相対的に走査させながら、該カラーフィルタ基板にインクを吐出する着色工程とを具備することを特徴としている。

【0031】また、この発明に係わるカラーフィルタの製造方法において、前記インクジェットヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出するヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー発生体を備えることを特徴としている。

【0032】また、本発明に係わるカラーフィルタは、インクジェットヘッドとカラーフィルタ基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから前記カラーフィルタ基板に向けてインクを吐出して着色することにより製造されたカラーフィルタであって、少なくとも1つの前記インクジェットヘッドを夫々備え、前記走査方向に直交する方向に並んで配置された n 個(n は2以上の整数)のインクジェットヘッドユニットを、前記カラーフィルタ基板の着色領域の前記走査方向に直交する方向の長さを $L1$ としたときに、前記 n 個のインクジェットヘッドユニットの前記走査方向に直交する方向の間隔 $L3$ が、 $L3 \equiv L1/n$ を満足するように調整し、前記 n 個のインクジェットヘッドユニットを前記カラーフィルタ基板に対して相対的に走査させながら、該カラーフィルタ基板にインクを吐出して着色されたことを特徴としている。

【0033】また、本発明に係わるカラーフィルタは、インクジェットヘッドとカラーフィルタ基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから前記カラーフィルタ基板に向けてインクを吐出して着色することにより製造されたカラーフィルタであって、少なくとも1つの前記インクジェットヘッドを夫々備え、前記走査方向に並んで配置された m 個(m は2以上の整数)のインクジェットヘッドユニットを、前記カラーフィルタ基板の着色領域の前記走査方向の長さを $L2$ としたときに、前記 n 個のインクジェットヘッドユニットの前記走査方向に直交する方向の間隔 $L4$ が、 $L4 \equiv L2/m$ を満足するように調整し、前記 m 個のインクジェットヘッドユニットを前記カラーフィルタ基板に対して相対的に

14

走査させながら、該カラーフィルタ基板にインクを吐出して着色されたことを特徴としている。

【0034】また、本発明に係わるカラーフィルタは、インクジェットヘッドとカラーフィルタ基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから前記カラーフィルタ基板に向けてインクを吐出して着色することにより製造されたカラーフィルタであって、少なくとも1つの前記インクジェットヘッドを夫々備え、前記走査方向に直交する方向に n 列(n は2以上の整数)、前記走査方向に m 行(m は2以上の整数)のマトリックス状に配置されたインクジェットヘッドユニットを、前記カラーフィルタ基板の着色領域の、前記走査方向に直交する方向の長さを $L1$ 、前記走査方向の長さを $L2$ としたときに、前記 $n \times m$ 個のインクジェットヘッドユニットの前記走査方向に直交する方向の間隔 $L3$ 、前記走査方向の間隔 $L4$ が、 $L3 \equiv L1/n$ 、 $L4 \equiv L2/m$ を満足するように調整し、前記 $n \times m$ 個のインクジェットヘッドユニットを前記カラーフィルタ基板に対して相対的に走査させながら、該カラーフィルタ基板にインクを吐出して着色されたことを特徴としている。

【0035】また、本発明に係わる表示装置は、インクジェットヘッドとカラーフィルタ基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから前記カラーフィルタ基板に向けてインクを吐出して着色することにより製造されたカラーフィルタを備えた表示装置であって、少なくとも1つの前記インクジェットヘッドを夫々備え、前記走査方向に直交する方向に並んで配置された n 個(n は2以上の整数)のインクジェットヘッドユニットを、前記カラーフィルタ基板の着色領域の前記走査方向に直交する方向の長さを $L1$ としたときに、前記 n 個のインクジェットヘッドユニットの前記走査方向に直交する方向の間隔 $L3$ が、 $L3 \equiv L1/n$ を満足するように調整し、前記 n 個のインクジェットヘッドユニットを前記カラーフィルタ基板に対して相対的に走査させながら、該カラーフィルタ基板にインクを吐出して着色されたカラーフィルタと、光量を可変とする光量可変手段とを一体に備えることを特徴としている。

【0036】また、本発明に係わる表示装置は、インクジェットヘッドとカラーフィルタ基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから前記カラーフィルタ基板に向けてインクを吐出して着色することにより製造されたカラーフィルタを備えた表示装置であって、少なくとも1つの前記インクジェットヘッドを夫々備え、前記走査方向に並んで配置された m 個(m は2以上の整数)のインクジェットヘッドユニットを、前記カラーフィルタ基板の着色領域の前記走査方向の長さを $L2$ としたときに、前記 n 個のインクジェットヘッドユニットの前記走査方向に直交する方向の間隔 $L4$ が、 $L4 \equiv L2/m$ を満足するように調整し、前記 m 個のインクジェットヘッドユニットを前記カラーフィルタ基板に対し

(9)

15

て相対的に走査させながら、該カラーフィルタ基板にインクを吐出して着色されたカラーフィルタと、光量を可変とする光量可変手段とを一体に備えることを特徴としている。

【0037】また、本発明に係わる表示装置は、インクジェットヘッドとカラーフィルタ基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから前記カラーフィルタ基板に向けてインクを吐出して着色することにより製造されたカラーフィルタを備えた表示装置であつて、少なくとも1つの前記インクジェットヘッドを夫々備え、前記走査方向に直交する方向にn列（nは2以上の整数）、前記走査方向にm行（mは2以上の整数）のマトリックス状に配置されたインクジェットヘッドユニットを、前記カラーフィルタ基板の着色領域の、前記走査方向に直交する方向の長さをL1、前記走査方向の長さをL2としたときに、前記n×m個のインクジェットヘッドユニットの前記走査方向に直交する方向の間隔L3、前記走査方向の間隔L4が、 $L3 \leq L1/n$ 、 $L4 \leq L2/m$ を満足するように調整し、前記n×m個のインクジェットヘッドユニットを前記カラーフィルタ基板に対して相対的に走査させながら、該カラーフィルタ基板にインクを吐出して着色されたカラーフィルタと、光量を可変とする光量可変手段とを一体に備えることを特徴としている。

【0038】また、本発明に係わる表示装置を備えた装置は、インクジェットヘッドとカラーフィルタ基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから前記カラーフィルタ基板に向けてインクを吐出して着色することにより製造されたカラーフィルタを有する表示装置を備えた装置であつて、少なくとも1つの前記インクジェットヘッドを夫々備え、前記走査方向に直交する方向に並んで配置されたn個（nは2以上の整数）のインクジェットヘッドユニットを、前記カラーフィルタ基板の着色領域の前記走査方向に直交する方向の長さをL1としたときに、前記n個のインクジェットヘッドユニットの前記走査方向に直交する方向の間隔L3が、 $L3 \leq L1/n$ を満足するように調整し、前記n個のインクジェットヘッドユニットを前記カラーフィルタ基板に対して相対的に走査させながら、該カラーフィルタ基板にインクを吐出して着色されたカラーフィルタと、光量を可変とする光量可変手段とを一体に備える表示装置と、該表示装置に画像信号を供給する画像信号供給手段とを具備することを特徴としている。

【0039】また、本発明に係わる表示装置を備えた装置は、インクジェットヘッドとカラーフィルタ基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから前記カラーフィルタ基板に向けてインクを吐出して着色することにより製造されたカラーフィルタを有する表示装置を備えた装置であつて、少なくとも1つの前記インクジェットヘッドを夫々備え、前記走査方向に並んで

16

配置されたm個（mは2以上の整数）のインクジェットヘッドユニットを、前記カラーフィルタ基板の着色領域の前記走査方向の長さをL2としたときに、前記n個のインクジェットヘッドユニットの前記走査方向に直交する方向の間隔L4が、 $L4 \leq L2/m$ を満足するように調整し、前記m個のインクジェットヘッドユニットを前記カラーフィルタ基板に対して相対的に走査させながら、該カラーフィルタ基板にインクを吐出して着色されたカラーフィルタと、光量を可変とする光量可変手段とを一体に備える表示装置と、該表示装置に画像信号を供給する画像信号供給手段とを具備することを特徴としている。

【0040】また、本発明に係わる表示装置を備えた装置は、インクジェットヘッドとカラーフィルタ基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから前記カラーフィルタ基板に向けてインクを吐出して着色することにより製造されたカラーフィルタを有する表示装置を備えた装置であつて、少なくとも1つの前記インクジェットヘッドを夫々備え、前記走査方向に直交する方向にn列（nは2以上の整数）、前記走査方向にm行（mは2以上の整数）のマトリックス状に配置されたインクジェットヘッドユニットを、前記カラーフィルタ基板の着色領域の、前記走査方向に直交する方向の長さをL1、前記走査方向の長さをL2としたときに、前記n×m個のインクジェットヘッドユニットの前記走査方向に直交する方向の間隔L3、前記走査方向の間隔L4が、 $L3 \leq L1/n$ 、 $L4 \leq L2/m$ を満足するように調整し、前記n×m個のインクジェットヘッドユニットを前記カラーフィルタ基板に対して相対的に走査させながら、該カラーフィルタ基板にインクを吐出して着色されたカラーフィルタと、光量を可変とする光量可変手段とを一体に備える表示装置と、該表示装置に画像信号を供給する画像信号供給手段とを具備することを特徴としている。

【0041】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0042】（第1の実施形態）まず、第1の実施形態のカラーフィルタの製造装置について説明する前に、カラーフィルタの製造工程について説明する。

【0043】図1は、カラーフィルタの製造工程の例を示した図である。

【0044】本実施形態においては、基板1として一般にガラス基板が用いられるが、液晶用カラーフィルタとしての透明性、機械的強度等の必要特性を有するものであればガラス基板に限定されるものではない。

【0045】図1（a）は、光透過部7と遮光部であるブラックマトリクス2を備えたガラス基板1を示す。まず、ブラックマトリクス2の形成された基板1上に照射又は光照射と加熱により硬化可能であり且つインク受容性を有する樹脂組成物を塗布し、必要に応じてプリベ

(10)

17

ークを行って樹脂層3'を形成する(図1(b))。樹脂層3'の形成には、スピンコート、ロールコート、バーコート、スプレーコート、ディップコート等の塗布方法を用いることができ、特に限定されるものではない。

【0046】次に、ブラックマトリクス2により遮光される部分の樹脂層をフォトマスク4'を使用して予めパターン露光を行うことにより樹脂層の一部を硬化させてインクを吸収しない部位5'(非着色部位)を形成し

(図1(c))、その後インクジェットヘッドを用いてR、G、Bの各色を一度に着色し(図1(d))、必要に応じてインクの乾燥を行う。

【0047】パターン露光の際に使用されるフォトマスク4'としては、ブラックマトリクスによる遮光部分を硬化させるための開口部を有するものを使用する。この際、ブラックマトリクスに接する部分での着色剤の色抜けを防止するために、比較的多くのインクを付与することが必要である。そのためにブラックマトリクスの(遮光)幅よりも狭い開口部を有するマスクを用いることが好ましい。

【0048】着色に用いるインクとしては、色素として染料系又は顔料系共に用いることが可能であり、また液状インク、ソリッドインク共に使用可能である。

【0049】本発明で使用する硬化可能な樹脂組成物としては、インク受容性を有し、且つ光照射と加熱の少なくとも一方の処理により硬化し得るものであればいずれでも使用可能であり、樹脂としては例えばアクリル系樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、ヒドロキシプロピルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、メチルセルロース、カルボキシメチルセルロースなどのセルロース誘導体あるいはその変性物等が挙げられる。

【0050】これらの樹脂を光あるいは光と熱により架橋反応を進行させるために光開始剤(架橋剤)を用いることも可能である。光開始剤としては、重クロム酸塩、ビスアジド化合物、ラジカル系開始剤、カチオン系開始剤、アニオン系開始剤等が使用可能である。またこれらの光開始剤を混合して、あるいは他の増感剤と組み合わせて使用することもできる。更にオニウム塩などの光酸発生剤を架橋剤として併用することも可能である。なお、架橋反応をより進行させるために光照射の後に熱処理を施してもよい。

【0051】これらの組成物を含む樹脂層は、非常に耐熱性、耐水性等に優れており、後工程における高温あるいは洗浄工程に十分耐え得るものである。

【0052】本発明で使用するインクジェット方式としては、エネルギー発生素子として電気熱変換体を用いたバブルジェットタイプ、あるいは圧電素子を用いたピエゾジェットタイプ等が使用可能であり、着色面積及び着色パターンは任意に設定することができる。

【0053】また、本例では基板上にブラックマトリクスが形成された例を示しているが、ブラックマトリクス

18

は、硬化可能な樹脂組成物層を形成後、あるいは着色後に樹脂層上に形成されたものであっても特に問題はなく、その形態は本例に限定されるものではない。また、その形成方法としては、基板上にスパッタもしくは蒸着により金属薄膜を形成し、フォトリソ工程によりパターンニングすることが好ましいが、これに限定されるものではない。

【0054】次いで光照射のみ、熱処理のみ、又は光照射及び熱処理を行って硬化可能な樹脂組成物を硬化させ

10 (図1(e))、必要に応じて保護層8を形成(図1

(f)する。なお、図中 $h\nu$ は光の強度を示し、熱処理の場合は、 $h\nu$ の光の代わりに熱を加える。保護層8としては、光硬化タイプ、熱硬化タイプあるいは光熱併用タイプの第2の樹脂組成物を用いて形成するか、あるいは無機材料を用いて蒸着またはスパッタによって形成することができ、カラーフィルタとした場合の透明性を有し、その後のITO形成プロセス、配向膜形成プロセス等に十分耐えうるものであれば使用可能である。

【0055】図2は上記のカラーフィルタを組み込んだカラー液晶表示装置30の基本構成を示す断面図である。

【0056】カラー液晶表示装置は、一般的にカラーフィルタ基板1と対向基板21を合わせこみ、液晶化合物18を封入することにより形成される。液晶表示装置の一方の基板21の内側に、TFT(Thin Film Transistor)(不図示)と透明な画素電極20がマトリクス状に形成される。また、もう一方の基板1の内側には、画素電極に対向する位置にRGBの色材が配列するようカラーフィルタ54が設置され、その上に透明な対向電極

30 (共通電極)16が一面に形成される。ブラックマトリクス2は、通常カラーフィルター基板1側に形成される。さらに、両基板の面内には配向膜19が形成されており、これをラビング処理することにより液晶分子を一定方向に配列させることができる。また、それぞれのガラス基板の外側には偏光板11、22が接着されており、液晶化合物18は、これらのガラス基板の間隙(2~5 μ m程度)に充填される。また、バックライトとしては蛍光灯(不図示)と散乱板(不図示)の組み合わせが一般的に用いられており、液晶化合物をバックライトの透過率を変化させる光シャッターとして機能させることにより表示を行うこのような液晶表示装置を情報処理装置に適用した場合の例を図3乃至図5を参照して説明する。

【0057】図3は上記の液晶表示装置をワードプロセッサ、パーソナルコンピュータ、ファクシミリ装置、複写装置としての機能を有する情報処理装置に適用した場合の概略構成を示すブロック図である。

【0058】図中、1801は装置全体の制御を行う制御部で、マイクロプロセッサ等のCPUや各種I/Oポートを備え、各部に制御信号やデータ信号等を出力した

50

(11)

19

り、各部よりの制御信号やデータ信号を入力して制御を行っている。1802はディスプレイ部で、この表示画面には各種メニューや文書情報及びイメージリーダ1807で読み取ったイメージデータ等が表示される。1803はディスプレイ部1802上に設けられた透明な感圧式のタッチパネルで、指等によりその表面を押圧することにより、ディスプレイ部1802上での項目入力や座標位置入力等を行うことができる。

【0059】1804はFM(Frequency Modulation)音源部で、音楽エディタ等で作成された音楽情報をメモリ部1810や外部記憶装置1812にデジタルデータとして記憶しておき、それらメモリ等から読み出してFM変調を行うものである。FM音源部1804からの電気信号はスピーカ部1805により可聴音に変換される。プリンタ部1806はワードプロセッサ、パーソナルコンピュータ、ファクシミリ装置、複写装置の出力端末として用いられる。

【0060】1807は原稿データを光電的に読取って入力するイメージリーダ部で、原稿の搬送経路中に設けられており、ファクシミリ原稿や複写原稿の他各種原稿の読取りを行う。

【0061】1808はイメージリーダ部1807で読取った原稿データのファクシミリ送信や、送られてきたファクシミリ信号を受信して復号するファクシミリ(FAX)の送受信部であり、外部とのインタフェース機能を有する。1809は通常の電話機能や留守番電話機能等の各種電話機能を有する電話部である。

【0062】1810はシステムプログラムやマネージャプログラム及びその他のアプリケーションプログラム等や文字フォント及び辞書等を記憶するROMや、外部記憶装置1812からロードされたアプリケーションプログラムや文書情報、さらにはビデオRAM等を含むメモリ部である。

【0063】1811は文書情報や各種コマンド等を入力するキーボード部である。

【0064】1812はフロッピーディスクやハードディスク等を記憶媒体とする外部記憶装置で、この外部記憶装置1812には文書情報や音楽あるいは音声情報、ユーザのアプリケーションプログラム等が格納される。

【0065】図4は図3に示す情報処理装置の模式的概観図である。

【0066】図中、1901は上記の液晶表示装置を利用したフラットパネルディスプレイで、各種メニューや図形情報及び文書情報等を表示する。このディスプレイ1901上ではタッチパネル1803の表面は指等で押圧することにより座標入力や項目指定入力を行うことができる。1902は装置が電話機として機能するとき使用されているハンドセットである。キーボード1903は本体と着脱可能にコードを介して接続されており、各種文書機能や各種データ入力を行うことができる。ま

20

た、このキーボード1903には各種機能キー1904等が設けられている。1905は外部記憶装置1812へのフロッピーディスクの挿入口である。

【0067】1906はイメージリーダ部1807で読取られる原稿を載置する用紙載置部で、読取られた原稿は装置後部より排出される。またファクシミリ受信等においては、インクジェットプリンタ1907よりプリントされる。

【0068】上記情報処理装置をパーソナルコンピュータやワードプロセッサとして機能する場合、キーボード部1811から入力された各種情報が制御部1801により所定のプログラムに従って処理され、プリンタ部1806に画像として出力される。

【0069】ファクシミリ装置の受信機として機能する場合、通信回線を介してFAX送受信部1808から入力したファクシミリ情報が制御部1801により所定のプログラムに従って受信処理され、プリンタ部1806に受信画像として出力される。

【0070】また、複写装置として機能する場合、イメージリーダ部1807によって原稿を読取り、読取られた原稿データが制御部1801を介してプリンタ部1806に複写画像として出力される。なお、ファクシミリ装置の受信機として機能する場合、イメージリーダ部1807によって読取られた原稿データは、制御部1801により所定のプログラムに従って送信処理された後、FAX送受信部1808を介して通信回線に送信される。

【0071】なお、上述した情報処理装置は図5に示すようにインクジェットプリンタを本体に内蔵した一体型としてもよく、この場合は、よりポータブル性を高めることが可能となる。同図において、図4と同一機能を有する部分には、対応する符号を付す。

【0072】次に、図6は、本発明の第1の実施形態に係わるカラーフィルタの製造装置の概略図である。

【0073】図6において、201は装置搭載用の定盤、202は定盤201を支持し、外部振動を遮断するための除振台、203は定盤201上に設けられた大ストローク移動を行うXYステージ、204はR(赤)、G(緑)、B(青)の3色のインクジェットヘッドからなるインクジェットヘッドユニット、205はカラーフィルタを形成する基板(図1における基板1に相当する)、206は基板205のX、Y、θ方向のアライメントをとるためのアライメント検出用光学系、207は基板205のZ方向位置を検出するためのZ検出用光学系、208はインクジェットヘッドユニット204が吐出するインクの基板205上への着弾位置を検出するための着弾位置検出用光学系、209はインクジェットヘッドユニット204のθ方向の回転位置や走査方向(Y方向)に直交する方向(X方向)の位置などを調整するためのヘッド位置調整ユニット、210は測長用のレー

(12)

21

ザ、211は測長用の超平面ミラーである。

【0074】図7はXYステージ203の詳細図であり、212は基板205のZ方向の傾きを調整するためのZチルトステージ、213は基板205をθ方向に回転させて位置調整するためのθステージである。

【0075】次に、図8は、上記のカラーフィルタ製造装置に使用されるインクジェットヘッドIJHの構造を示す図である。図6では、ヘッドユニット204内において、インクジェットヘッドIJHはR、G、Bの3色に対応して3個設けられているが、これらの3個のヘッドは夫々同一の構造であるので、図8にはこれらの3個のヘッドのうちの1つの構造を代表して示している。

【0076】図8において、インクジェットヘッドIJHは、インクを加熱するための複数のヒータ102が形成された基板であるヒータボード104と、このヒータボード104の上にかぶせられる天板106とから概略構成されている。天板106には、複数の吐出口108が形成されており、吐出口108の後方には、この吐出口108に連通するトンネル状の液路110が形成されている。各液路110は、隔壁112により隣の液路と隔絶されている。各液路110は、その後方において1つのインク液室114に共通に接続されており、インク液室114には、インク供給口116を介してインクが供給され、このインクはインク液室114から夫々の液路110に供給される。

【0077】ヒータボード104と、天板106とは、各液路110に対応した位置に各ヒータ102が来る様に位置合わせされて図8の様な状態に組み立てられる。図8においては、2つのヒータ102しか示されていないが、ヒータ102は、夫々の液路110に対応して1つつ配置されている。そして、図8の様に組み立てられた状態で、ヒータ102に所定の駆動パルスを供給すると、ヒータ102上のインクが沸騰して気泡を形成し、この気泡の体積膨張によりインクが吐出口108から押し出されて吐出される。従って、ヒータ102に加える駆動パルスを制御、例えば電力の大きさを制御することにより気泡の大きさを調整することが可能であり、吐出口から吐出されるインクの体積を自在にコントロールすることができる。

【0078】次に、図9は、上記のカラーフィルタの製造装置によるカラーフィルタの着色動作を説明するためのフローチャートである。

【0079】カラーフィルタの製造時には、図9に示すように、基板205をXYステージ（Zチルトステージ212、θステージ213を含む）203に搭載すると（ステップS51）、基板205の表面がアライメント検出光学系206の検出範囲（焦点深度）に収まるようにZチルトステージ12により基板205の傾きを調整する（ステップS52）。

【0080】その後、アライメント検出用光学系206

22

により、基板205上のアライメントマークが基準位置にくるように、X、Y、θの3方向のズレ量を検出する。ここで、アライメント検出用光学系206は、CCD等のセンサで、アライメントマークを読み取り、そこで得られた画像情報を画像処理部で解析しズレ量を算出する。この検出は、複数のマークを複数の検出光学系で検出して行ってもよいし、複数の検出マークを1ヶ所の検出光学系でステージを移動させて行ってもよい。この検出結果に基づき、θ成分のズレは、θステージ213により補正し、X方向のズレはXYステージ203のX位置を合わせるにより補正する。また、Y方向のズレ（インクジェットヘッドユニット204の走査方向）はXYステージ203のY位置合わせ、あるいはインクジェットヘッドユニット204からの吐出タイミングを制御することにより行う（ステップS54）。

【0081】さらに、図10に示すように、インクジェットヘッドユニット204から吐出されるインクは基板205の表面に対して垂直に飛翔するとは限らず、傾いて飛翔する場合には、基板205およびインクジェットヘッドユニット204間の隙間が、例えば1から1+δに変動すると着弾位置がdからd(1+d/1)に変動する。したがって、Z検出用光学系207によりインクジェットヘッドユニット204と基板205の間の隙間および基板205の傾きを求め、隙間が一定となるように制御しながらインクジェットヘッドユニット204で着色する（ステップS56）。精度によっては基板205の搭載時に基板205の傾きを測定し、Zチルトステージ212により傾きを補正して着色中は固定でもよい。

【0082】また、インクジェットヘッドユニット204のインクの着弾位置は、インクジェットヘッドユニット204を装置に取り付けた際、インクを吐出し、着弾位置検出用光学系208によりXYステージ203の基準に対する着弾位置のズレ量を検出し、ヘッド位置調整ユニット209により調整しておく。

【0083】ここで、インクジェットヘッドユニット204の着色幅は、基板205の走査方向に直交する方向の必要着色幅より短いことが多く、インクジェットヘッドユニット204を走査方向に直交する方向にステップ移動させ、複数回の走査により基板205を着色する必要がある。

【0084】また、基板の大型化にともない、本発明の様に、インクジェットヘッドユニット204が複数必要になることが考えられる。この時のインクジェットヘッドユニット204の配置を図11に示す。図11はインクジェットヘッドユニット204が2組の場合であり、L3は2組のインクジェットヘッドユニット204の間隔を示しており、L5はインクジェットヘッドユニット204の着色幅である。

【0085】ここで、カラーフィルタ作製基板205の

(13)

23

走査方向に直交する方向の必要着色幅を $L1$ とすると、
 $L3 \leq L1/n$

(n はインクジェットヘッドユニット204の個数であり、ここでは $n=2$)となるように、インクジェットヘッドユニット204間の間隔 $L3$ をヘッド位置調整ユニット209により調整する。これにより、夫々のインクジェットヘッドユニット204が受け持つ着色領域の幅が均一になり、ヘッドの配置に無駄が無くなるとともにステップ移動量が最小となり、ステップ方向の移動ストロークの短縮による装置の小型化が達成できる。

【0086】なお、望ましくは、
 $L3 \leq L5 \times 2$

にすることが良く、この条件を満たすことにより、着色走査が往復走査（即ち2回の走査）で成し遂げられることになる。

【0087】また、インクジェット方式を用いたカラーフィルタ製造装置においては、ヘッド長手方向のインク着弾状態を装置上で確認することが望ましく、インクの着弾位置検出用光学系208を必要とすることが多い。したがって、本発明の特徴である、ステップ方向のストローク短縮という効果を最大限に活かすためには、各ヘッドユニットごとに対応した着弾位置検出用光学系208を構成することが良い。ここで、ヘッド長手方向のインク着弾位置を検出するとき、基板を搭載したステージ側がステップ移動する場合は、着弾位置検出用光学系208は固定で良いが、ヘッドユニット側がステップ動作する場合は、着弾位置検出用光学系208が、ステップ移動方向に移動することが望ましい。

【0088】また、インクジェットヘッドの各ノズルごとの特性のバラツキが小さく、ヘッド長手方向全域の着弾位置を検出する必要が無いなどの条件を満たせば、各ヘッドユニットごとに着弾位置検出用光学系208を構成する必要は無く、ヘッドユニット2個に対し1つの着弾位置検出用光学系208を持ち、その2個のヘッドユニットのほぼ中心位置に来るように着弾位置検出用光学系208を配置する装置構成も可能になる。

【0089】図12は、インクジェットヘッドユニット204に搭載されているインクジェットヘッド204a、204b、204cのノズルピッチと走査方向に直交する方向の画素ピッチを合わせるためにインクジェットヘッド204a、204b、204cを傾けた（回転させた）ときの平面図である。

【0090】ここで、図13はノズルピッチと画素ピッチの関係を説明する平面図であり、220がノズル穴、221がカラーフィルターの画素、 $L6$ がノズルピッチであり、 $L7$ が1つのヘッドで着色するターゲット画素のピッチである。

【0091】 $L7 = L6 \times n \times \cos \theta$

を満足し、 θ が最小になる量だけ傾ける（回転させる）。

24

【0092】この様に、インクジェットヘッド204a～204cを傾けたときにおいても、図11の条件を満たすようにインクジェットヘッドユニット204の間隔 $L3$ をヘッド位置調整ユニット209により調整する。

【0093】本実施形態においては、インクジェットヘッドユニット204が2組の場合について説明したが、インクジェットヘッドユニットが3組以上になっても同様である。

【0094】（第2の実施形態）図14は、本発明の第2の実施形態を説明する平面図である。本実施形態は、ヘッドの走査方向にインクジェットヘッドユニット204を2組配置した実施形態である。 $L4$ はインクジェットヘッドユニット204の走査方向の間隔であり、カラーフィルタ作製基板205の走査方向の必要着色長さを $L2$ とすると、

$L4 \leq L2/m$

(m はインクジェットヘッドユニット204の個数であり、ここでは $m=2$)となるように、インクジェットヘッドユニット204を配置する。これにより、夫々のインクジェットヘッドユニット204が受け持つ走査領域の幅が均一になり、ヘッドの配置に無駄が無くなるとともに走査量が短くなり、ステージの移動ストロークの短縮による装置の小型化が達成できる。

【0095】本実施形態においては、インクジェットヘッドユニット204が2組の場合について説明したが、インクジェットヘッドユニットが3組以上になっても同様である。

【0096】（第3の実施形態）上記の第1及び第2の実施形態においては、インクジェットヘッドユニットを走査方向に直交する方向にのみ並べた場合とインクジェットヘッドユニットを走査方向にのみ並べた場合について説明したが、これらを組合わせて、インクジェットヘッドユニットを、走査方向に直交する方向に n 列、走査方向に m 行のマトリックス状に並べて配置してもよい。この場合でも、各インクジェットヘッドユニット間の間隔を上記の第1及び第2の実施形態と同じように設定することにより、ステップ方向の移動ストロークの短縮による装置の小型化、及びステージの移動ストロークの短縮による装置の小型化を達成することができる。

【0097】本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段（例えば電気熱変換体やレーザ光等）を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式のプリント装置について説明したが、かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できる。

【0098】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式はいわゆるオンデマンド

(14)

25

型、コンティニユアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して膜沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に1対1で対応した液体

（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状をすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。

【0099】このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0100】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用面が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスロットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開口を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても良い。

【0101】さらに、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0102】加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いてもよい。

【0103】また、本発明の記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定にできるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせに

26

よる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを行うことも安定した記録を行うために有効である。

【0104】以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであっても、室温で軟化もしくは液化するものを用いても良く、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。

【0105】加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いても良い。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合インクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0106】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明によれば、カラーフィルタ製作基板の大型化に対し、装置の小型化、生産性の向上が可能である。また、装置の小型化により、装置機械精度の高精度化が図れ、高精度な着色を行うことができ、基板全域において均一な特性のカラーフィルタを形成することができる。

【0107】

【図面の簡単な説明】

【図1】カラーフィルタの製造工程を示した図である。

【図2】カラーフィルタを組み込んだカラー液晶表示装置の基本構成を示す図である。

【図3】液晶表示装置が使用される情報処理装置を示した図である。

【図4】液晶表示装置が使用される情報処理装置を示した図である。

【図5】液晶表示装置が使用される情報処理装置を示した図である。

【図6】本発明の実施形態に係わるカラーフィルタの製造装置の主要部の斜視図である。

【図7】XYステージの主要部の側面図である。

【図8】カラーフィルタの製造装置に使用されるインクジェットヘッドの構造を示す図である。

【図9】カラーフィルタの着色工程を示すフローチャートである。

(15)

27

【図10】インクの着弾位置がずれる状態を示した図である。

【図11】インクジェットヘッドユニットの配置状態を示した図である。

【図12】インクジェットヘッドを傾けた状態を示した図である。

【図13】ヘッドのノズルピッチと画素ピッチの関係を示す平面図である。

【図14】第2の実施形態のインクジェットヘッドユニットの配置状態を示した図である。

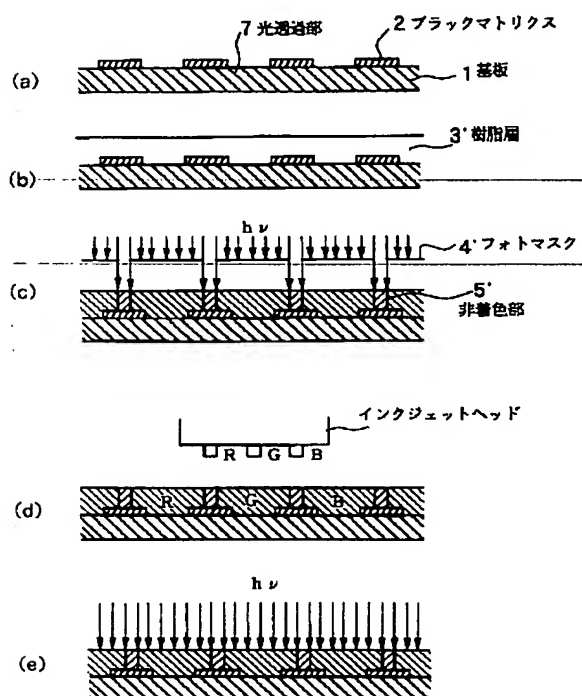
【符号の説明】

201 定盤
202 除振台

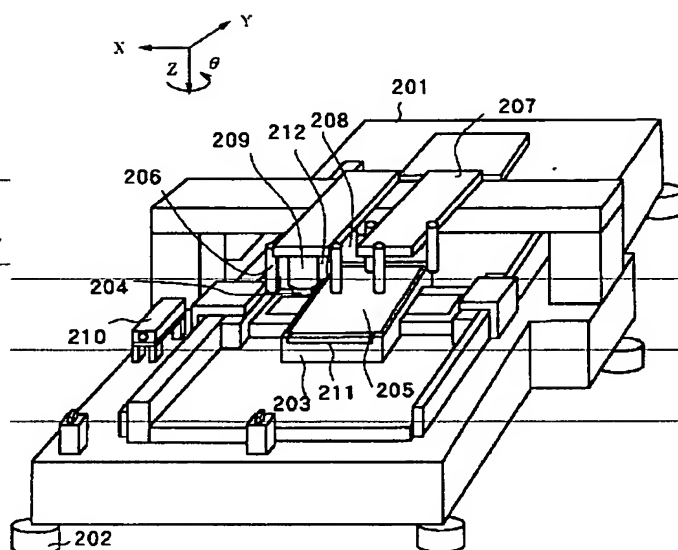
28

203 XYステージ
204 インクジェットヘッドユニット
205 基板
206 アライメント光学系
207 Z検出用光学系
208 着弾位置検出用光学系
209 ヘッド位置調整ユニット
210 測長用レーザ
211 超平面ミラー
212 Z-チルトステージ
213 θ ステージ
220 ノズル穴
221 カラーフィルタ画素

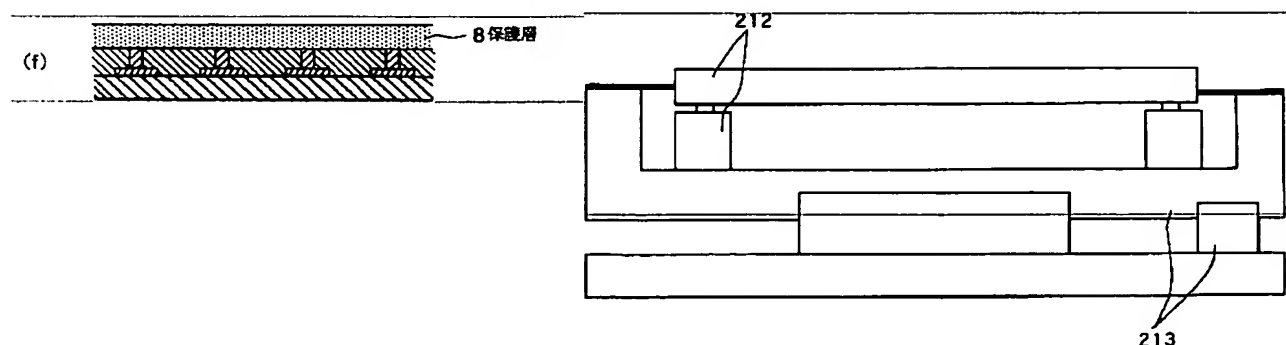
【図1】



【図6】

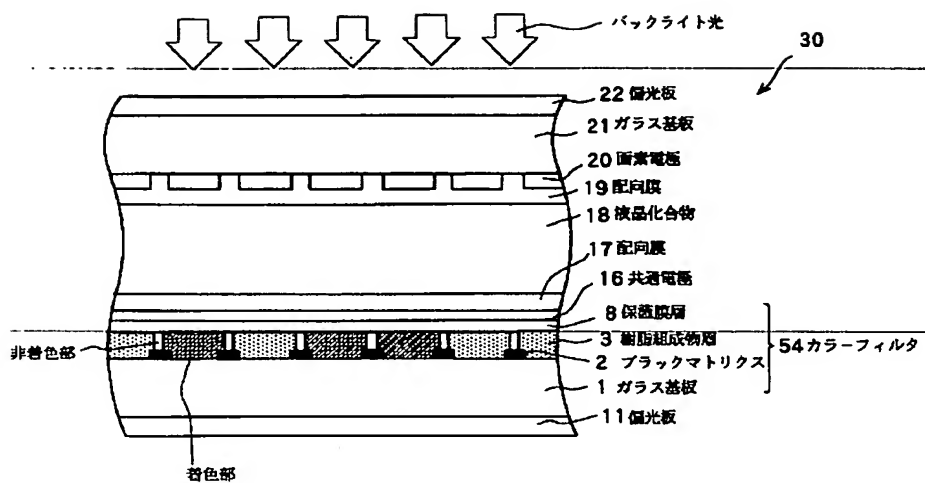


【図7】

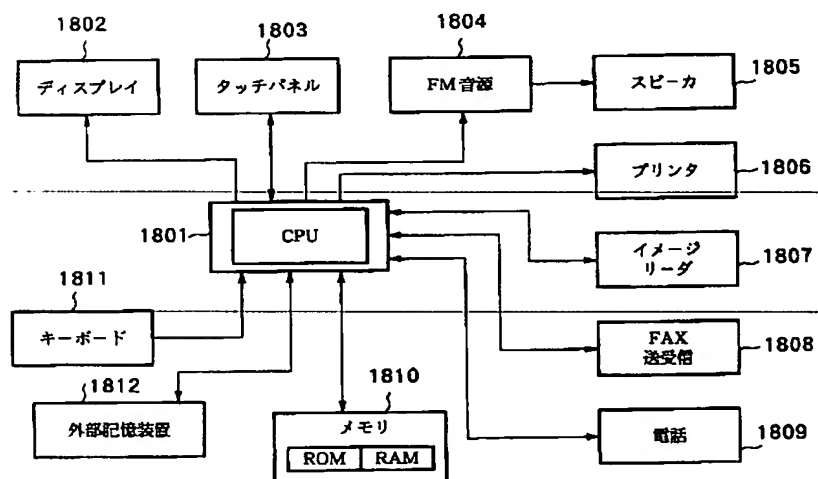


(16)

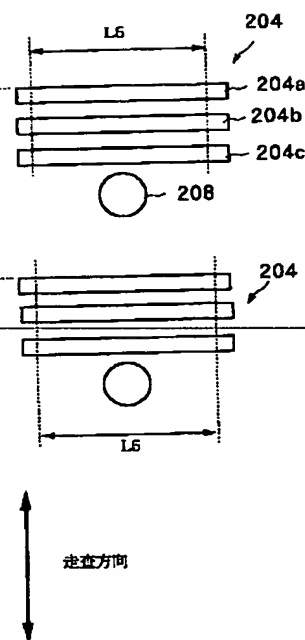
【図2】



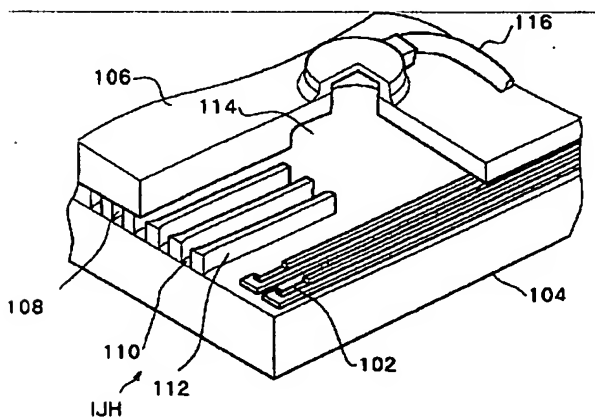
【図3】



【図14】

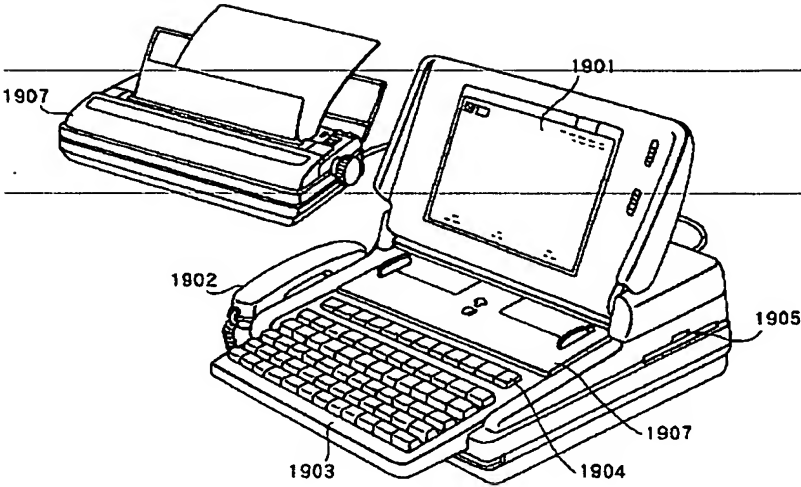


【図8】

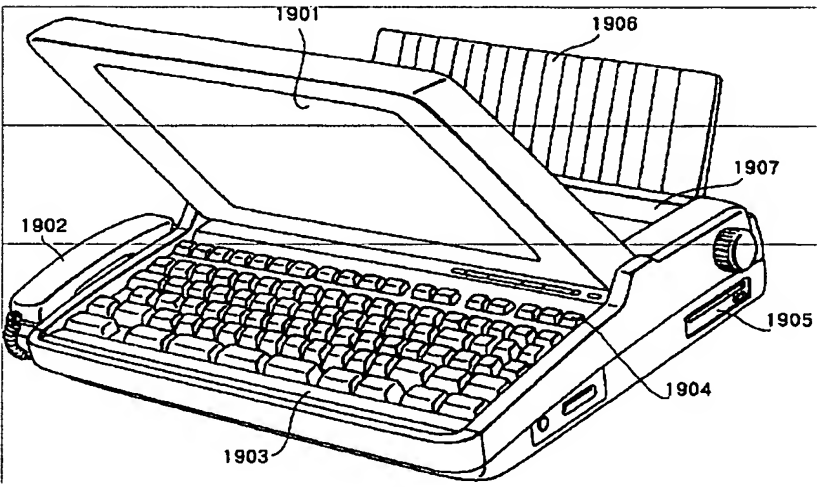


(17)

【図4】

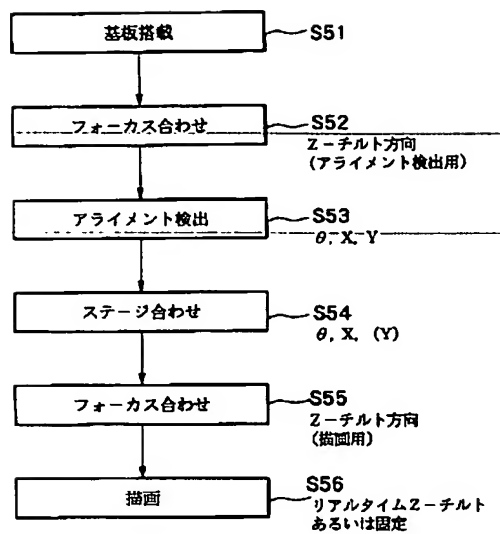


【図5】

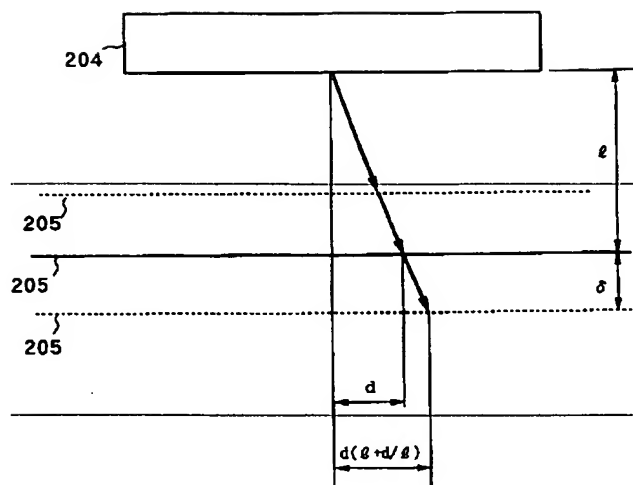


(18)

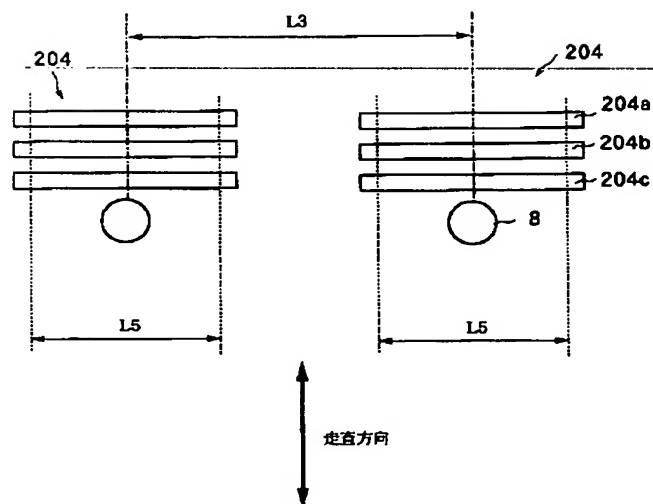
【图9】



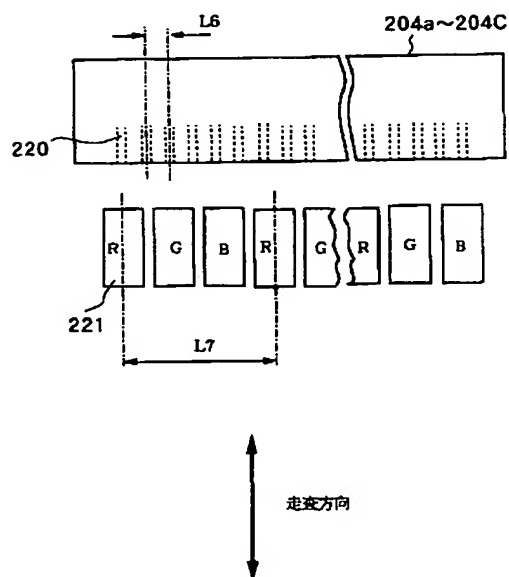
【図 10】



【图 1 1】

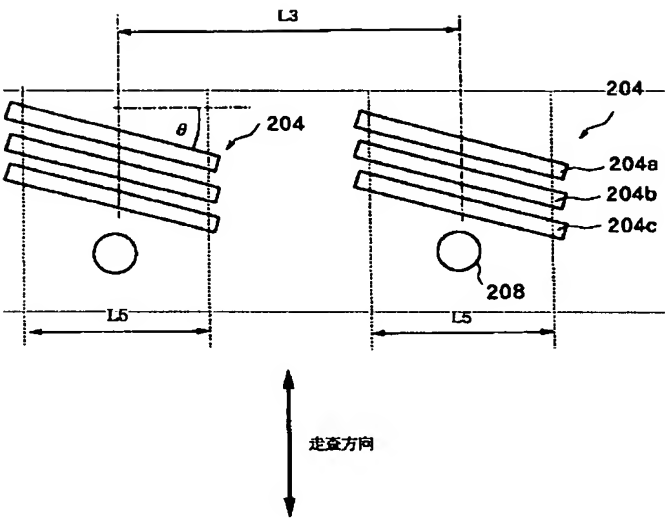


【図 13】



(19)

【図12】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKewed/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.